



Application No: GB 0000695.7  
Claims searched: 1-6

Examiner: Colin Clarke  
Date of search: 12 April 2000

**Patents Act 1977**  
**Search Report under Section 17**

**Databases searched:**

UK Patent Office collections, including GB, EP, WO & US patent specifications, in:

UK CI (Ed.R): CIM (MAG, MAL)

Int CI (Ed.7): C03C 3/091

Other: ONLINE: WPI, EPODOC, JAPIO

**Documents considered to be relevant:**

Category	Identity of document and relevant passage	Relevant to claims
Y	JP 640087529 A TOSHIBA GLASS see abstract 010087529 & p3 examples 1 and 3	1-3
Y	Derwent Abstract 1975-74324W & DE 2419724 A JENAER GLASWERK SCHOTT	1-3

X	Document indicating lack of novelty or inventive step	A	Document indicating technological background and/or state of the art.
Y	Document indicating lack of inventive step if combined with one or more other documents of same category.	P	Document published on or after the declared priority date but before the filing date of this invention.
&	Member of the same patent family	E	Patent document published on or after, but with priority date earlier than, the filing date of this application.

PAT-NO: JP02000290037A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000290037 A

TITLE: USE OF GLASS FOR THERMAL AND SHOCK  
RESISTANT DRINK VESSEL

PUBN-DATE: October 17, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KUNERT, CHRISTIAN	N/A
ROETTIGERS, JOHANNES	N/A
LEROUX, ROLAND	N/A
BRIX, PETER	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CARL ZEISS:FA	N/A

APPL-NO: JP2000077655

APPL-DATE: March 21, 2000

PRIORITY-DATA: 9919913227 ( March 23, 1999)

INT-CL (IPC): C03C003/091, B65D001/09 , B65D085/72 ,  
B65D085/80

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a glass for producing a thermal and shock resistant drink vessel.

SOLUTION: The glass containing the following composition: 78.5-79.5 mass % SiO<sub>2</sub>; 13.0-14.0 mass % B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 2.0-3.0 mass % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 4.5-5.5 mass % Na<sub>2</sub>O; 0-0.6 K<sub>2</sub>O basing on oxide as a reference and if necessary,

containing a conventional  
quantity of a clarifier is suitably used for the production  
of the thermal and  
shock resistant drink vessel such as a jag for a coffee  
maker, a tea pot, a  
milk bottle for baby.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-290037  
(P2000-290037A)

(43) 公開日 平成12年10月17日 (2000. 10. 17)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
C 0 3 C 3/091		C 0 3 C 3/091	
B 6 5 D 1/09		B 6 5 D 85/72	F
// B 6 5 D 85/72		85/80	
85/80		1/00	A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号	特願2000-77655 (P2000-77655)	(71) 出願人	591004869 カール・ツァイス・スチフツング CARL-ZEISS-STIFTUNG ドイツ連邦共和国、デー-89518 ハイデ ンハイム、アン、デル、ブレンツ (番地な し)
(22) 出願日	平成12年3月21日 (2000. 3. 21)	(72) 発明者	クリスチャン クネルト ドイツ連邦共和国、55118 マインツ、ヴ ァルラウシュトラッセ 45
(31) 優先権主張番号	1 9 9 1 3 2 2 7 : 5	(74) 代理人	100097135 弁理士 ▲吉▼田 繁喜
(32) 優先日	平成11年3月23日 (1999. 3. 23)		
(33) 優先権主張国	ドイツ (D E)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耐熱衝撃性飲料容器用のガラスの使用

(57) 【要約】

【課題】 耐熱衝撃性飲料容器を製造するためのガラスの使用を提供する。

【解決手段】 酸化物基準で以下の組成; SiO<sub>2</sub>: 78.5~79.5質量%、B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 13.0~14.0質量%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 2.0~3.0質量%、Na<sub>2</sub>O: 4.5~5.5質量%、K<sub>2</sub>O: 0~0.6質量%を有し、必要に応じて慣用量の清澄剤を含有するガラスは、コーヒーマーカー用ジャグ、ティーポット、乳児用ミルクボトル等の耐熱衝撃性飲料容器の製造に好適に用いることができる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 耐熱衝撃性飲料容器の製造に使用するための、酸化物基準で以下の組成

SiO <sub>2</sub>	78.5～79.5質量％、
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.0～14.0質量％、
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.0～3.0質量％、
Na <sub>2</sub> O	4.5～5.5質量％、
K <sub>2</sub> O	0～0.6質量％、

を有し、必要に応じて慣用量の清澄剤を含有するガラスの使用。

【請求項2】 ティーポット、コーヒーメーカー用ジャグ及び乳児用ミルクボトルの製造に使用するための請求項1に記載のガラスの使用。

【請求項3】 無害の酸化物をさらに0.5質量％まで含有する請求項1又は2に記載のガラスの使用。

【請求項4】 線熱膨張係数 $\alpha_{20/300}$ が $3.5 \times 10^{-6}$ ～ $3.7 \times 10^{-6}/K$ 、作業点 $V_A$ が1220℃以下、弾性率が65GPa以下であり、DIN ISO 719による耐加水分解性Hが加水分解クラス1に属し、DIN 12116による耐酸性Sが酸クラス1に属し、及びDIN ISO 659による耐苛性アルカリ性Lがアルカリクラス2に属する請求項1乃至3のいずれか一項に記載のガラスの使用。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、耐熱衝撃性飲料容器を製造するためのガラスの使用に関する。

## 【0002】

【従来の技術】熱い飲料物の製造及び貯蔵に用いるためのガラス容器、例えばコーヒーメーカー用ジャグ（ポット）、ティーポット及び乳児用ミルクボトルなどは、耐熱衝撃性が高く（即ち、熱膨張係数及び弾性率が低く）、耐薬品性が良好であるガラスから作られなければならない。そのため、そのような容器は、実験用器具に用いられるようなホウ珪酸塩ガラスから作られている。

【0003】このためのホウ珪酸塩ガラスは以前より公知である。例えば、ドイツ特許明細書第588643号及び同第679155号には、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>及びR<sub>2</sub>Oからなり、特に80質量％以上のSiO<sub>2</sub>、13質量％のB<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、2質量％のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、及び4質量％のNa<sub>2</sub>Oからなり、熱膨張係数 $\alpha_{20/300}$ が $3.4 \times 10^{-6}/K$ 以下の耐熱性ガラスが開示されている。実験室用途のホウ珪酸塩ガラスは、厳密な要求及び「ホウ珪酸塩ガラス3.3」についてのDIN ISO 3585基準を満たさなければならない。即ち、特に $3.2 \times 10^{-6}$ ～ $3.4 \times 10^{-6}/K$ の線熱膨張係数 $\alpha_{20/300}$ を有していなければならない。

【0004】上記基準を満たす公知のガラスは、それらの組成のために、極めて高い融点を有する。さらに、それらは比較的低い溶解能力で製造できるのみである。ソ

ーダ石灰ガラスをベースとした従来の容器用ガラスは、最高熔融温度1450℃未満で1日当り450トンまで溶解可能な設備により製造されるけれども、ホウ珪酸塩ガラス3.3については、通常1日当り60トン未満の溶解能力であり、また少なくとも1650℃の熔融温度が必要とされる。溶解能力が低い第一の理由は、例えば高温用の大きなドームの建設に使用可能な材料が存在しないために、大処理量用のトラフを建設できないからである。完全に電化されたトラフの場合、比較的大きなトラフを均一に加熱できる保証はない。装置が小さくまた融点が高いので、このようなホウ珪酸塩ガラスを製造するには、ソーダ石灰ガラスを製造するよりも極めて大きなエネルギーが必要になる。これに加えて、ホウ珪酸塩ガラス製造用の原料は高価なため、ホウ珪酸塩ガラス3.3の価格が高くなってしまふ。

【0005】エネルギーを節約し、また全体の製造コストを下げるといった産業界への要請が増大しているのに反して、実験用器具に求められるような非常に厳しい要件を満たす必要がない製品については、溶解に極めて高いエネルギーを必要とするホウ珪酸塩ガラス3.3を使用することはもはや正当化できない。しかしながら、それと同時に、同一の溶解装置において一方のガラスを製造する際のガラス変換中のプラントの作業中止時間により、エネルギーの節約及び達成される生産性増大を無効にするようなことがあってはならない。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、溶解にエネルギーをさほど必要としないガラス、即ち、融点及び作業点が低いガラスであって、耐熱衝撃性飲料容器の製造に適した耐熱衝撃性を有し、さらにホウ珪酸塩ガラス3.3に匹敵する高い耐薬品性を有するガラスを見出すことにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の上記目的は、請求項1に記載された発明により達成される。即ち、酸化物基準で以下の組成

SiO <sub>2</sub>	78.5～79.5質量％、
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.0～14.0質量％、
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.0～3.0質量％、
Na <sub>2</sub> O	4.5～5.5質量％、
K <sub>2</sub> O	0～0.6質量％、

を有し、必要に応じて慣用量の清澄剤を含有するガラスを、耐熱衝撃性飲料容器の製造に使用することにより達成される。

## 【0008】

【発明の実施の形態】酸化物基準で上記のような狭い組成範囲を有するガラスは、バランスのとれた成分比を有するため、これまで併せ持つことがないと考えられてきた特性を併せ持っている。SiO<sub>2</sub>含量を比較的高くすることによって、熱膨張を抑えることができるが、上記

範囲よりも含量を高くしても、熔融特性の改良、即ち、融点を低下させることはできないであろう。所定量の $Al_2O_3$ を用いることで、耐薬品性低下や曇りを生じるガラスの分離が抑えられる。この目的のためには、少なくとも2.0質量%が必要である。 $Al_2O_3$ 含量が3.0質量%よりも高いと、ガラスに求められる他の要求を満たせなくなる。なぜなら、許容できない程融点が上がってしまうからである。

【0009】 $Na_2O$ 含量が比較的高いと、融点が低下する。さらに $K_2O$ を0.6質量%まで加えると、融点がさらに低下する。アルカリ金属酸化物と共に、前記の狭い範囲内の $B_2O_3$ 含量により、融点が低下する。 $B_2O_3$ 含量が高くなると、材料コストが著しく高くなるので、溶解エネルギーを低くしたことにより達成されるコスト節約がそれにより打消されてしまう。また、 $B_2O_3$ 含量が前記範囲よりも低いと融点が高くなるため、本発明の目的が達成されなくなる。基本的に、アルカリ金属含量が高いと、融点が下がるが、しかし耐薬品性の要件を満たすためには $Na_2O$ 及び $K_2O$ を前記含量の上限を超えて加えてはいけない。アルカリ金属含量が前記含量の下限よりも低いと、 $B_2O_3$ 含量が制限されるため、低融点を達成できなくなる。

【0010】ガラス品質を改善するために、本発明のガラスはまた慣用の清澄剤、例えば $As_2O_3$ 、 $Sb_2O_3$ 又は塩化物( $NaCl$ 、 $KCl$ )を慣用量で含有することができる。さらに、本発明のガラスは、他の酸化物、例えば、 $MgO$ 、 $CaO$ や、不純物を介してガラス組成物に混入される酸化物であって、阻害作用を有しない、即ち前記用途への適性に悪影響を与えない酸化物を、全量で0.5質量%まで含有することができる。また、脱色剤(decolorants)、例えば $Er_2O_3$ 又は $CoO$ を本発明のガラスに加えることもできる。

【0011】本発明に使用されるガラスは、1220°C以下の作業点 $V_A$ (即ち、粘度 $10^4$  dPasにおける温度)を有する。この温度は、 $SiO_2$  80.1質量%、 $B_2O_3$  13.0質量%、 $Al_2O_3$  2.5質量%、 $Na_2O$  3.5質量%、 $K_2O$  0.6質量%、 $NaCl$  0.3質量%を有し、作業点 $V_A$ が1250°Cである市販のホウ珪酸塩ガラス3.3(後述する比較例参照)の値よりも低い。ガラスを熔融するのにさらに大きく関係する粘度 $10^3$  dPasにおける温度( $T_3$ )を比較した場合、熔融特性が改善されることはより明確である。本発明のガラスの場合、この温度は最高でも1460°Cであるのに対し、上記ガラス(比較例)の場合1530°Cである。これらの数値は、本発明のガラスの熔融容易性を証明している。工業用溶解装置において、最高熔融温度を約30°C低下させると同時に、製造能力を約10%増加させることが可能となる(いずれも上記

ガラス(比較例)と比較した場合である)。

【0012】ガラスをより柔らかくするため、即ちその融点を低下させるために、 $SiO_2$ 含量を低下させ、またアルカリ金属含量を増加させてガラスの組成を変えると、ガラスの耐薬品性、特に耐加水分解性及び耐酸性が損なわれることが知られている。驚くべきことに、本発明の場合、このことが当てはまらない。このことは、本発明の目的を達成する上で非常に重要なことである。上記のことに反して、本発明のガラスの耐薬品性は極めて高い。本発明のガラスは、DIN ISO 719による耐加水分解性Hはクラス1に属し、またDIN 12116による耐酸性Sはクラス1に属する。また、DIN ISO 659による耐苛性アルカリ性Lはアルカリクラス2に属しており、この値はホウ珪酸塩ガラス3.3に匹敵する値である。この事実は特に驚くべきことである。というのは、本発明のガラスは、上記ガラス(比較例)と比較して、耐薬品性に悪影響を与えると知られている $Na_2O$ を多量に含有しており、また耐加水分解性及び耐酸性を改善するための付加成分、例えば $CaO$ を含有していないからである。

【0013】本発明に係るガラスの線熱膨張係数 $\alpha_{20/300}$ は $3.5 \times 10^{-6} \sim 3.7 \times 10^{-6} / K$ であり、弾性率Eは65 GPa以下である。これらの特性により、本発明のガラスは低い比熱応力(specific thermal stress)  $\phi$ を有している。ここで、 $\phi$ は、 $\phi = (E \cdot \alpha) / (1 - \mu)$ で表わされ、 $\mu$ はポアソン数であってガラスの組成によってほとんど変化しないものであり、また0.2の一定値をとるとみなし得る。従って、本発明のガラス(下記実施例の表に示される組成を有するガラス)は、比熱応力 $\phi = 0.3$  MPa/Kを有し、一方、従来の容器用ソーダ石灰ガラス( $\alpha = 9.0 \times 10^{-6} / K$ 、 $E = 70$  GPa)は、 $\phi = 0.78$  MPa/Kである。比熱応力は耐熱熱衝撃性の指標になるものである。この比熱応力の値が低いガラスは、充分に高い耐熱熱衝撃性を有し、使用中に熱熱衝撃が加わる飲料容器用ガラス、特に乳児用ミルクボトル、コーヒーマーカー用ジャグ及びティーポットに極めて適したものである。

【0014】

【実施例】以下、実施例及び比較例を示して本発明についてさらに具体的に説明するが、本発明が下記実施例に限定されないことはもとよりである。

【0015】表1は、本発明の組成範囲内のガラス及び比較例のガラスを、各々の組成及び基本特性と共に示している。なお、ガラスの製造は以下のようにして行なった。すなわち、原料を秤量し、均一に混合した後、ガラスを電気加熱溶解装置中で1620°C(実施例)又は1650°C(比較例)まで加熱して熔融させた。

【表1】

組成(質量%) 及び特性	実施例	比較例
$\text{SiO}_2$	79.0	80.1
$\text{B}_2\text{O}_3$	13.45	13.0
$\text{Al}_2\text{O}_3$	2.4	2.5
$\text{Na}_2\text{O}$	4.85	3.5
$\text{K}_2\text{O}$	—	0.6
$\text{NaCl}$	0.3	0.3
$\alpha_{20/300} [10^{-6}/\text{K}]$	3.6	3.3
ガラス転移温度 $T_g [^\circ\text{C}]$	530	520
$V_A [^\circ\text{C}]$	1205	1250
$T_3 [^\circ\text{C}]$	1440	1530
$E [\text{GPa}]$	64	63
H[クラス]	1	1
S[クラス]	1	1
L[クラス]	2	2

## 【0016】

【発明の効果】本発明のガラスは、高い耐薬品性と高い耐熱熱衝撃性、特に低い熱膨張係数を有すると共に、また良好な溶融特性、特に低い作業点を併せ持っている。このことより、比較的高い耐熱熱衝撃性が要求されるがDIN ISO 3585の基準を満たすガラスを必要としない用途においては、本発明のガラスはホウ珪酸塩ガラス3.3よりも優れている。なぜならば、本発明のガラスは、より低い融点において、より高い溶解能力で製\*

\*造できるからである。本発明のガラスは、ホウ珪酸塩ガラス3.3と類似した組成を有する点、特に好ましくは付加成分を含有していない点において極めて有利である。従って、本発明のガラスは、ホウ珪酸塩ガラス3.3と交互に同一の製造装置によって製造でき、しかも再溶解に要する時間も短くなる。本発明のガラスを用いることでガラス溶解装置の生産性を向上でき、それによって前記用途に求められる特性・品質を維持しながら、耐熱熱衝撃性飲料容器の製造コストを低減できる。

フロントページの続き

(72)発明者 ヨハネス レートゲルス  
ドイツ連邦共和国、55435 ガウーアルゲ  
スハイム、ツム・シュトルツェンベルク  
7

(72)発明者 ローランド レルークス  
ドイツ連邦共和国、55271 シュターデッ  
ケン・エルスハイム、ルプトースルーモー  
ゼレーシュトラッセ 26

(72)発明者 ペーター ブリックス  
ドイツ連邦共和国、55116 マインツ、シ  
ュタットハウスシュトラッセ 17